

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-293215

(43)Date of publication of application : 16.10.1992

(51)Int.Cl.

H01G 4/12  
H01G 1/147

(21)Application number : 03-059011

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.1991

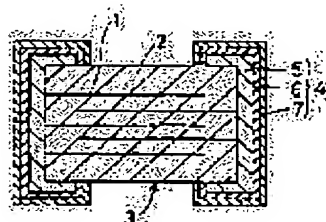
(72)Inventor : HONDA MUTSUMI  
KUSUMI SHINYA  
SAITO HIROSHI  
KISHI HIROSHI

## (54) MULTILAYERED CERAMIC CAPACITOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce strength irregularity by forming an electrode layer wherein an inner electrode is constituted of base metal and specified paste is baked on an outer electrode.

CONSTITUTION: An outer electrode 4 is formed on the side surface of a capacitor chip main body 3 formed by stacking a plurality of dielectric members 2 wherein inner electrodes 1 are formed of Ni being base metal. The outer electrode 4 is constituted of a first layer 5, a second layer 6 and a third layer 7. The first layer 5 is formed of a sintered body of paste composed of Ag powder coated with metal selected out of Zn, Cu, Al and Sn. The second layer 6 and the third layer 7 improve the watability to solder which is deteriorated by the oxidation of metal components at the time of air baking of the first layer 5. For this purpose, Ni or Cu is used as the material of the second layer 6, and Sn or solder is used as the material of the third layer 7, which layers are formed by electroless plating or electroplating. Thereby the irregularity of strength can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-293215

(43) 公開日 平成4年(1992)10月16日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 G 4/12  
1/147

識別記号

3 6 1

庁内整理番号

7135-5E

C 9174-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-59011

(22) 出願日 平成3年(1991)3月22日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社  
東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 本多 むつみ

東京都台東区上野6丁目16番20号太陽誘電  
株式会社内

(72) 発明者 久住 真也

東京都台東区上野6丁目16番20号太陽誘電  
株式会社内

(72) 発明者 齋藤 博

東京都台東区上野6丁目16番20号太陽誘電  
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 北村 欣一 (外3名)

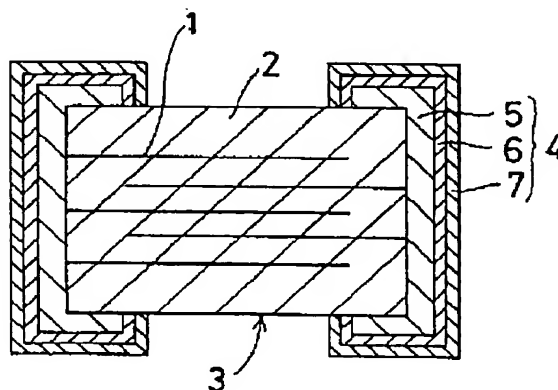
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層磁器コンデンサ

(57) 【要約】

【構成】 本発明による積層磁器コンデンサは、内部電極が卑金属からなり、外部電極として、Zn、Cu、Al、Snのうちから選ばれる少なくとも1種でコーティングしたAg粉末からなるペースト、あるいはZn、Cu、Al、Snのうちから選ばれる少なくとも1種でコーティングしたAg粉末と、ガラスフリットとからなるペーストを焼き付けて形成した電極層を備えていることを特徴とするものである。

【効果】 Ag粉末の表面を、Zn、Cu、Al、Snでコーティングすることにより、これらのZn、Cu、Al、Snを良好に分散させたと同様の作用を行わせ、これにより内部電極に対する外部電極を形成するペーストの濡れ性を向上させ、内部電極と外部電極の間の接統強度をバラツキなく向上させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部電極が卑金属からなり、外部電極として、Zn、Cu、Al、Snのうちから選ばれる少なくとも1種でコーティングしたAg粉末からなるペーストを焼き付けて形成した電極層を備えていることを特徴とする積層磁器コンデンサ。

【請求項2】 前記電極層上に、Ni、Cu、Snおよび半田のうちの少なくとも1種で形成されたメッキ層を備えていることを特徴とする請求項1の積層磁器コンデンサ。

【請求項3】 内部電極が卑金属からなり、外部電極として、Zn、Cu、Al、Snのうちから選ばれる少なくとも1種でコーティングされたAg粉末と、ガラスフリットとからなるペーストを焼き付けて形成した電極層を備えていることを特徴とする積層磁器コンデンサ。

【請求項4】 前記電極層上に、Ni、Cu、Snおよび半田のうちの少なくとも1種で形成されたメッキ層を備えていることを特徴とする請求項1の積層磁器コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、積層磁器コンデンサに関し、更に詳細には、Ni等の卑金属を内部電極とする積層磁器コンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 本願発明の発明者らは、先に、特開平2-150007号、特開平2-150008号、特開平2-150009号、特開平2-150010号のそれぞれの公開公報に開示したように、内部電極が卑金属からなり、外部電極として、Agと、Zn（またはCu、AlあるいはSn）と、ガラスフリット（およびNi、FeあるいはCo）からなる焼付け電極層を備えた積層磁器コンデンサを提案した。

【0003】 この積層磁器コンデンサにおいては、焼付け電極層に含まれるZnまたはCu、Al、Sn、およびガラスフリット、更にはNi、Fe、Co等が、内部電極の卑金属に対して濡れ性が良いために、外部電極が内部電極に良好に接続されるという利点を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の構造の積層磁器コンデンサを大量に製造した場合、電極の強度試験において、平均レベルは十分に満足のゆくものであったが、強度が時にバラツクことがあるという問題を有していた。

【0005】 そこで、本発明は、電極の強度の平均レベルを少なくとも従来のもの程度に維持しつつ、強度バラツキを極力抑えることのできる積層磁器コンデンサを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本願の第1の発明による

2

積層磁器コンデンサは、内部電極が卑金属からなり、外部電極として、Zn、Cu、Al、Snのうちから選ばれる少なくとも1種でコーティングしたAg粉末からなるペーストを焼き付けて形成した電極層を備えていることを特徴とするものである。

【0007】 この積層磁器コンデンサは、上記電極層上に、Ni、Cu、Snおよび半田のうちの少なくとも1種で形成されたメッキ層を備えていることが望ましい。

【0008】 本願の第2の発明による積層磁器コンデンサは、内部電極が卑金属からなり、外部電極として、Zn、Cu、Al、Snのうちから選ばれる少なくとも1種でコーティングされたAg粉末と、ガラスフリットとからなるペーストを焼き付けて形成した電極層を備えていることを特徴とするものである。

【0009】 この積層磁器コンデンサは、上記電極層上に、Ni、Cu、Snおよび半田のうちの少なくとも1種で形成されたメッキ層を備えていることが望ましい。

【0010】

【作用】 上記従来の積層磁器コンデンサの電極強度のバラツキの原因を研究したところ、この強度のバラツキは、電極ペースト中の内部電極との濡れ性に関係するAg、Zn、Cu、Al、Snおよびガラスフリット等の分散性によるものであることが判明した。すなわち、上記電極ペースト中のAg、Zn、Cu、Al、Snおよびガラスフリット等の分散性が悪いとき、強度レベルの低いものが発生することが分かった。

【0011】 そこで、本発明においては、上記したように、Ag粉末の表面を、Zn、Cu、Al、Snでコーティングすることにより、電極ペースト中において、これらのZn、Cu、Al、Snを良好に分散させたと同様の作用を行わせる。

【0012】

【実施例】 以下、添付図面を参照しつつ、本発明の好ましい実施例による積層磁器コンデンサについて説明する。

【0013】 図1は、本発明の実施例による積層磁器コンデンサの断面図である。

【0014】 この積層磁器コンデンサは、卑金属であるNiで内部電極1が形成された誘電体2を複数枚積層して形成されたコンデンサチップ本体3と、このコンデンサチップ本体3の側面に形成された外部電極4とを備えている。

【0015】 上記外部電極4は、Cu、Zn等でコーティングされたAg粉末からなるペーストの焼結体で形成された第1層5と、メッキ層である第2層6および第3層7からなっている。上記ペーストには、ガラスフリットが含まれてことが望ましい。

【0016】 上記第1層5は、内部電極1と接続しやすい金属成分（及びガラスフリット）から構成される。具体的に、上記金属成分としてはZn、Al、Sn、Cu

3

のうち、少なくとも1種でコーティングしたAg粉末が用いられる。またガラスフリットを添加する際は濡れ性のよいホウケイ酸亜鉛系、鉛系、バリウム系等、多種の中から用途に応じて幅広く選択することができる。

【0017】上記第2層6および第3層7は、上記第1層5の大気焼き付けの際に、金属成分が酸化されて、劣化する半田に対する濡れ性を改善し、またはこの濡れ性および耐半田性を向上させるためのものである。したがって、第2層6は、NiまたはCuを材料として、一方、第3層7は、Snまたは半田を材料として、無電解および電解メッキ法を使用して形成される。

【0018】次に積層磁器コンデンサの製造方法について説明すると、まず、上記コンデンサチップ本体3は、卑金属であるNiで内部電極1が形成された誘電体2を複数枚積層し、これを焼成することによって形成される。

【0019】次に、外部電極4について説明すると、この外部電極4の形成は、まず第1層5を形成するための上記ペーストの調整から行なわれる。このペーストの調整は、Ag粉末の表面に、Zn、Al、Sn、Cuのうち少なくとも1種を0.1~0.5μmの膜状にコーティングし、この粉末の全重量に対して、15~35%の割合で有機バインダーを添加する。ガラスフリットを添加する際は、コーティングされたAg粉末と、ガラスフリットとを、80~99:20~1の割合で秤量した後、この全重量に対して、有機バインダーを同じく15~35%の割合で添加する。これを3本ロールミルで混合して行われる。

【0020】上記ペーストを、焼成済みの上記コンデンサチップ本体3の側面に、図面に示したようにして塗布し、乾燥した後、大気中で600~850℃で焼き付けを行なって、外部電極4の上記第1層5を形成する。

【0021】上記第2層6および第3層7は、無電解および電解メッキ等をバレルメッキで行なって、上記第1層5上に形成される。

【0022】次に、発明の効果を確認するための試料の作製について説明する。

【0023】この試料とする内部電極にNiを用いた積層磁器コンデンサとしては、例えば、特公昭60-20850号、特公昭60-20851号、特公昭61-14607号、特公昭61-14608号、特公昭61-14609号、特公昭61-14610号、特公昭61-14611号、特公昭62-24388号、特開昭62-131412号、特開昭62-131413号、特開昭62-131414号、特開昭62-131415

4

号、特開昭62-157604号、特開昭62-157605号、特開昭62-157606号、および特開昭62-157607号公報等に記載されている誘電体磁器組成物を用いたものを使用する事ができる。

【0024】誘電体材料としては、特公昭60-20851号公報に開示されているように、組成式  $(\text{Ba}_{0.99}\text{Ca}_{0.06}\text{Sr}_{0.04})(\text{Ti}_{0.99}\text{Zr}_{0.01})\text{O}_3$  からなる主成分に対して、 $\text{Li}_2\text{O}-\text{BaO}-\text{CaO}-\text{SrO}-\text{SiO}_2$  からなるガラス成分を1.0重量%添加したものを用意した。誘電体材料と有機バインダ、分散剤、消泡剤の混合水溶液から原料スラリーを作製し、ドクターブレード法により厚さ40μmのセラミックグリーンシートを得た。このセラミックグリーンシート上に、内部電極となるNiペーストを印刷した後、内部電極が互いに対向するように、40枚のセラミックグリーンシートを積層し、熱圧着した後、還元雰囲気中、1,150℃で焼成し、外形寸法、3.15mm×2.45mm×1.15mmの評価用試料チップを作製した。

【0025】上記のようにして作製された評価用試料チップの側面に、以下に説明するようにして、外部電極4を形成して、本発明の実施例による実施例1~6を作製した。

【0026】外部電極の第1層を形成するにあたって、まず表1に示すAg粉末を用意し、有機バインダ溶液を粉末に対して、15~35重量パーセントの割合で添加し、3本ロールミルで混合して、外部電極の第1層用のペーストを作成した。粘度の調整は、有機溶剤で行なう。このペーストを側面に塗布した評価用試料チップを大気中で、600~850℃で60分程度焼き付け、外部電極の第1層を形成した。この第1層の焼成後の膜厚は、平面部で60~80μm、角部10~30μmであった。

【0027】この第1層の上に、第2層として、NiおよびCuから選ばれる無電解ないしは電解メッキ層を設け、更に、その上に第3層として、電解錫または電解半田(Sn-Pb)メッキ層を形成し、サンプルを作製した。

【0028】また、表1に示したように、ペーストをAg粉末およびZn、Al、Sn、Cu粉末及びガラスフリットを表に示す組成比で秤量混合した後、有機バインダを加え、本発明の実施例の試料No.1~6とほぼ同一の作製方法で比較例の試料No.7~10を作製した。

【0029】

【表1】

試料 No.	金属粉末		ガラスフリット	組成比[w t %]	※強度[K g]	
	中心粒子 組成 平均粒径[μm]	コーティング層 組成 膜厚[μm]			最小値	平均値
1	Ag 1.0	Zn 0.3	-	金属粒子100	2.65	3.30
2	Ag 1.0	Cu 0.1	-	金属粒子100	2.60	3.15
3	Ag 1.0	Al 0.2	-	金属粒子100	2.40	3.05
4	Ag 1.0	Sn 0.1	-	金属粒子100	2.35	3.00
5	Ag 1.0	Zn 0.2	ホウケイ酸系	金属粒子：ガラス 95：5	2.70	3.35
6	Ag 1.0	Cu 0.1	ホウケイ酸系	金属粒子：ガラス 95：5	2.75	3.20
*7	Ag 1.0 Zn 5.0	-	ホウケイ酸系	Ag：Zn：ガラス 60：35：5	0.33	3.10
*8	Ag 1.0 Cu 5.0	-	ホウケイ酸系	Ag：Cu：ガラス 60：35：5	0.37	3.00
*9	Ag 1.0 Al 5.0	-	ホウケイ酸系	Ag：Al：ガラス 60：35：5	0.30	2.95
*10	Ag 1.0 Sn 5.0	-	ホウケイ酸系	Ag：Sn：ガラス 60：35：5	0.32	2.90

※ 強度試験は各試料200個測定。 \* 印は比較例

【0030】以上のようにして得られた実施例および比較例のチップコンデンサの、外部電極の固着力評価試験として、試料を銅配線ガラスエポキシ基板に半田付けし、裏から該試料を押し、破壊時の強度を調べた。結果を上記表1に示した。

【0031】この表1から分かるように、本実施例の試料では、強度最小値が2.35とバラツキもなく、良好

なレベルを示した。

【0032】これに対して、比較例のものは、平均値としては、本実施例と同等ではあるが、中に強度最小値が0.37以下と低いものがあることがわかる。

【0033】尚、実施例は、電極の焼付けが、大気中の焼付け処理の場合についてのみ示したが、中性雰囲気、弱還元性雰囲気中においても焼付け可能であり、同

7

等の結果が得られることがわかった。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による積層磁器コンデンサにおいては、Ag粉末の表面を、Zn、Cu、Al、Snでコーティングすることにより、これらのZn、Cu、Al、Snを良好に分散させたと同様の作用を行わせることにより、内部電極と、外部電極を形成する電極ペーストとの濡れ性を平均的に向上させ、電極の接続強度のバラツキを極力抑えることができるようになった。したがって、本発明の積層磁器コンデ

10

8

ンサは、製品の歩留りが向上し、これにより製造コストの低下を図ることができる。

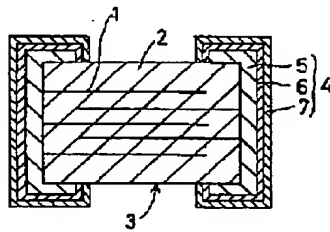
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例による積層磁器コンデンサの断面図である。

【符号の説明】

1	内部電極	2	誘電体
4	外部電極	5	第1層
6	第2層	7	第3層

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 岸 弘志

東京都台東区上野6丁目16番20号太陽誘電  
株式会社内